

Liberação de flúor dos compósitos Superbond® e Ultrabond®: estudo *in vitro*

Release of fluoride composites Superbond® and Ultrabond®: study in vitro

Matheus Melo Pithon

Professor de Ortodontia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

Leila Maria Batista

Acadêmico de Odontologia da UESB

Ana Carolina Dias Viana de Andrade

Professora de Imunopatologia da UESB

Alline Birra Nolasco Fernandes

Mestranda em Ortodontia da UFRJ

Rogério Lacerda dos Santos

Professor de Ortodontia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi verificar a hipótese que não há diferença no desempenho de compósitos ortodônticos entre si quanto à liberação de flúor. Foram analisados dois compósitos ortodônticos: Grupo SB (Superbond, OrthoSource) e Grupo UB (Ultrabond, Aditek) e um cimento de ionômero de vidro (CIV) convencional ortodôntico: Grupo S (Sumo, OrthoSource), como controle. A liberação de flúor foi medida durante 28 dias (1h, 24h, 1, 3, 7, 14, 21 e 28 dias), através de eletrodo ion seletivo conectado. Houve diferença estatística entre os grupos SB e UB com o grupo S em todos os tempos avaliados ($p < 0.05$). Pode-se concluir com a realização desse trabalho que os compósitos Superbond e Ultrabond apresentaram um desempenho semelhante entre si, porém pouco expressiva comparado ao CIV.

Palavras-chave: liberação de flúor; cimentos de ionômero de vidro; colagem ortodôntica.

ABSTRACT

The objective of this study was to verify the hypothesis that there is no difference in the performance of composite orthodontic apart as fluoride release. Two orthodontic composites: Group SB (Superbond, OrthoSource) and UB Group (Ultrabond, Aditek) and a glass ionomer cement (GIC) conventional orthodontic: Group S (Sumo, OrthoSource) as a control were tested. Fluoride release was measured during 28 days (1h, 24h, 1, 3, 7, 14, 21 and 28 days) through ion-selective electrode connected. There was statistical difference between groups with SB and UB group S at all times evaluated ($p < 0.05$). It can be concluded with the completion of that work and Ultrabond Superbond composites showed a similar performance to each other, but not significant compared to the MIC.

Keywords: fluoride release; glass ionomer cements; bonding.

Introdução

No tratamento ortodôntico com aparelhos fixos, a etapa de colagem dos bráquetes é de suma importância para que se obtenha um bom resultado, o qual depende de uma adequada movimentação dentária (1, 2). Muitos ortodontistas se deparam na prática clínica com aspectos clínicos significativos como as lesões de manchas brancas e gengivite marginal decorrentes do uso do aparelho ortodôntico (3).

Bráquetes e bandas ortodônticas dificultam a higienização pelo paciente, contribuindo para o acúmulo de biofilme e podendo aumentar a desmineralização do esmalte adjacente. Para diminuir essa desmineralização, a fixação desses dispositivos pode ser feita com um material que libere flúor (4). Dentre os materiais desenvolvidos especificamente para Ortodontia com essas características têm-se os compósitos ortodônticos e os cimentos de ionômeros de vidro (CIV) que possuem por sua vez maior capacidade de liberação de flúor (3).

A liberação de flúor depende do material e tende a diminuir com o tempo. O CIV, segundo a literatura, ocorre uma elevada liberação de flúor inicial diminuindo em seguida e tendendo a se estabilizar, já os compósitos a liberação de flúor parece ser significativamente menor. Sendo de interesse clínico um efeito contínuo para prevenção de desmineralização do esmalte adjacente a bráquetes e bandas (4, 5).

Com o desenvolvimento de novos materiais para a colagem de bráquetes ortodônticos, faz-se necessário que o profissional tenha o conhecimento das propriedades desses, para a escolha adequada quando do uso clínico (3). Baseado nessa premissa, o objetivo do presente trabalho foi verificar a liberação de flúor de dois novos compósitos ortodônticos.

Material e Método

Para avaliação da liberação de flúor, os materiais foram divididos em três grupos: dois compósitos ortodônticos utilizados para colagem de bráquetes ortodônticos: Grupo SB (Superbond, OrthoSource, N. Hollywood, CA, USA) e Grupo UB (Ultrabond, Aditek, Cravinhos, São Paulo, Brasil) e um cimento de ionômero de vidro (CIV) convencional utilizado para cimentação de bandas ortodônticas: Grupo S (Sumo, OrthoSource, N. Hollywood, CA, USA), como controle.

Confecionaram-se 30 corpos de prova, 10 para cada material, utilizando-se moldes de silicone nas dimensões de 4 mm de diâmetro e 4 mm de altura. O cimento de ionômero de vidro foi manipulado segundo as instruções do fabricante por um único operador. Os materiais foram inseridos dentro dos moldes com auxílio de seringa (Centrix, DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) para evitar a formação de bolhas. A superfície do material foi coberta com lâmina de vidro sob pressão digital, proporcionando planificação da superfície do mesmo. Os corpos de prova foram assim mantidos por 10 min e em seguida foram armazenados a 37° C e 100 % de umidade por 30 min. Após este período, dois espécimes foram colocados em 8 mL de água deionizada por meio do sistema de purificação Milli-Q (Millipore, Bedford, MA, EUA) em



um recipiente de vidro mantido em estufa a 37° C. A cada 24 h os espécimes foram levemente secos com folhas de papel absorvente e a água de cada recipiente foi trocada. Esse procedimento foi feito para evitar o acúmulo de flúor, como relatado por KUVVETLI *et al.* (4).

As soluções de 8 mL e de 2 mL de água deionizada usada para lavar os espécimes foram misturadas e diluídas 5 vezes e ajustadas com 50 mL de tampão de ajuste de força iônica total (TISAB). As concentrações de flúor foram analisadas pela combinação de um eletrodo íon seletivo (Thermo Orion modelo 9609, Orion Research Inc., Boston, MA, EUA) conectado a um analisador de íons (pH/íon, 450 M, Analyzer, São Paulo, SP, Brasil). O eletrodo foi calibrado diariamente com soluções padrões de 0,05, 0,10 e 0,19 ppm de flúor durante o estudo. As concentrações de flúor liberado de cada material foram mensuradas e os dados foram transformados em $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ para evidenciar a quantidade de flúor liberado pela área do corpo de prova. A liberação de flúor foi medida após 1 h e 1, 3, 7, 14, 21 e 28 dias.

A análise de variância e comparação múltipla (Anova) e teste de Kruskal-Wallis foram utilizados para avaliação entre grupos, com confiabilidade em nível de 0.05 de significância para identificação de diferença estatística na liberação de flúor.

Resultados

Na Tabela I são apresentados os valores médios da liberação de flúor dos materiais durante os 28 dias. A figura 1 apresenta o desempenho dos materiais avaliados no período de 28 dias, demonstrando que não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os grupos SB e UB. É notória a diferença estatística ao se comparar o Grupo S com os grupos SB e UB, onde o grupo controle apresentou média superior em todos os tempos analisados.

Tabela I. Liberação de flúor*, em $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, dos materiais avaliados durante 28 dias

| Grupos | 1 hora | 1 dia | 3 dias | 7 dias | 14 dias | 21 dias | 28 dias |
|--------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| SB | 6.36 (0.07)a | 12.74 (0.03)a | 12.26 (0.08)a | 9.03 (0.07)a | 6.44 (0.08)a | 5.57 (0.09)a | 5.6 (0.07)a |
| UB | 6.37 (0.06)a | 12.7 (0.09)a | 12.23 (0.07)a | 9.01 (0.05)a | 6.52 (0.06)a | 6.2 (0.08)a | 6.03 (0.05)a |
| s | 79.8 (2.96)b | 139.1 (4.81)b | 99.41 (3.05)b | 89.7 (3.93)b | 49.5 (2.42)b | 26.11 (1.61)b | 24.11 (1.91)b |

*Média (desvio-padrão) seguidas de letras distintas diferem estatisticamente ao nível de significância de 0.05. Comparação em coluna para o mesmo tempo analisado.

Discussão

Os compósitos ortodônticos são os agentes de ligação direta mais comumente utilizados na fixação de bráquetes. Sua popularidade é baseada em características clinicamente aceitáveis de resistência, união e facilidade técnica de aplicação, mas a descalcificação na área do esmalte adjacente ao bráquete é um problema relevante (6).

Tentativas têm sido feitas no sentido de incorporar flúor a esses materiais, mas até agora estudos de laboratório mostraram que a quantidade e duração da liberação são pouco significativas (7).

As potenciais vantagens de um método de liberação do flúor para um local mais suscetível à desmineralização, independente da colaboração do paciente, levou o interesse em se desenvolver materiais de colagem ortodôntica capaz de liberar flúor (5).

Analisando-se a literatura a respeito de liberação de flúor, vale ressaltar que ainda não existe uma metodologia padrão que permita comparações quantitativas entre os diversos estudos. Entretanto, análises qualitativas podem ser realizadas.

A proposta do presente artigo foi avaliar a liberação de flúor de dois novos compósitos ortodônticos ao longo do período de 28 dias. Este período foi escolhido devido ser esse intervalo de tempo que os pacientes retornam ao consultório afim de realização de manutenção no aparelho (8).

Os resultados para os três grupos analisados evidenciaram liberação de flúor maior com 24 h após presa inicial apresentando decréscimo dos valores nos dias subsequentes. Durante todo o período de experimento os grupos SB e UB não tiveram grandes diferenças na liberação de flúor, mas o grupo S apresentou em todos os tempos analisados um valor superior para a liberação de flúor, o que pode evidenciar maior efeito clínico na prevenção da desmineralização ao redor dos acessórios ortodônticos.

Apesar da evidência da liberação de flúor nos dois compósitos e no cimentos de ionômero de vidro convencional o valor de liberação deste último é significativamente superior à liberação dos dois primeiros. Além disso, FORSTEN (9) menciona que nos CIV o flúor é um dos principais componentes do vidro e é incorporado em quantidades consideráveis. Já no caso das resinas, o flúor é adicionado à parte e, se for colocado nas mesmas proporções do CIV, as propriedades do material são prejudicadas (10).

Segundo GRANDO *et al.* (11), apesar das favoráveis propriedades mecânicas dos materiais à base de resina composta que são utilizados na colagem de bráquetes, eles podem levar a defeitos estruturais no esmalte devido a um acúmulo de placa bacteriana. Já o cimento de ionômero de vidro usado para a colagem de acessórios ortodônticos com sua liberação contínua de flúor, conservaria a facilidade técnica de instalação do aparelho e conjuntamente reforçaria a estrutura mineral do es-

malte. Entretanto, apesar de possuir uma ação anticariogênica, não seria suficiente para justificar seu uso na prática clínica devida sua deficiência na aderência ao esmalte (11).

Há relatos que os materiais que contenham flúor possuam efeito de inibição cariogênica comparados a materiais sem flúor. O flúor liberado pelo CIV aumenta a concentração de flúor adjacente ao aparelho ortodôntico (8). De acordo com estudos de HALLGREN *et al.* (12), bráquetes e bandas que foram cimentadas com CIV tiveram elevação significativa na concentração de flúor na saliva. Confirmando a importância de materiais com flúor na inibição das lesões de cárie.

O resultado do presente trabalho necessita de uma investigação clínica para determinar a efetividade dos materiais em relação a sua ação preventiva. Além disso, muitos trabalhos (13, 14, 15, 16) comentam sobre a quantidade mínima de flúor necessária para produzir um efeito anticariogênico. Contudo, é de grande relevância a afirmação de CARVALHO (17) de que o conteúdo de flúor nos dentes e sua relação com a experiência de cárie dos indivíduos são controversos na literatura e que vários autores falharam em demonstrar tal relação, pois o desenvolvimento da cárie depende de vários fatores difíceis de serem controlados, tais como dieta, higiene oral, suplementação de flúor etc., não somente do conteúdo de flúor no dente; portanto, não podemos mensurar a quantidade mínima de flúor que seria necessária para se obter uma máxima ação contra a cárie (10).

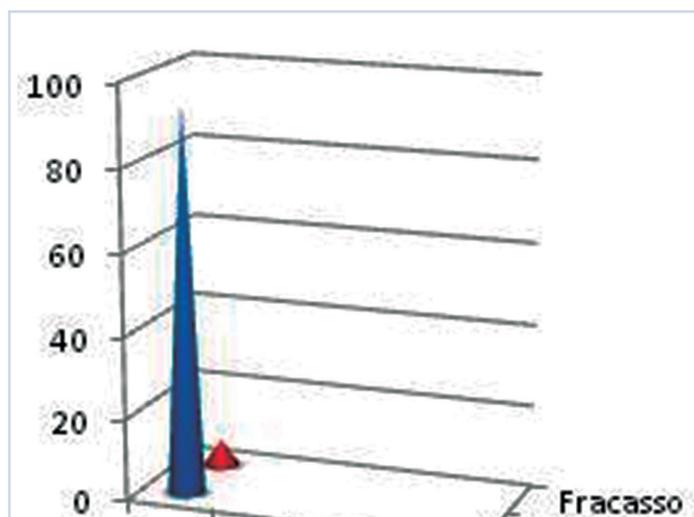


Figura 1. Quantidade de flúor liberado dos materiais avaliados durante o experimento

Conclusão

Após a análise dos resultados, chegou-se às seguintes conclusões:

- os compósitos Superbond e Ultrabond apresentaram desempenho semelhante entre si, quanto à liberação de flúor;
- o CIV convencional Sumo apresentou uma maior liberação de flúor comparado aos compósitos. 

Referências Bibliográficas

1. NODA, K., NAKAMURA, Y., KOGURE, K. *et al.* Morphological changes in the rat periodontal ligament and its vascularity after experimental tooth movement using superelastic forces. *Eur. J. Orthod.* 2009; 31: 37-45.
2. VON BOHL, M., KUIJPERS-JAGTMAN, A. M. Hyalinization during orthodontic tooth movement: a systematic review on tissue reactions. *Eur. J. Orthod.* 2009; 31: 30-6.
3. FONSECA, D. D. D., COSTA, D. P. T. S., SIMÕES, R. *et al.* Adesivos para colagem de bráquetes ortodônticos. *RGO.* 2010; 58: 95-102.
4. SANTOS, R. L., PITHON, M. M., PEREIRA, J. B. Liberação de flúor de cimentos ortodônticos antes e após recarga com solução fluoretada. *Rev. Odonto Ciênc.* 2009; 24: 54-8.
5. CACCIAFESTA, V., SFONDRINI, M. F., TAGLIANI, P. *et al.* In-vitro fluoride release rates from 9 orthodontic bonding adhesives. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2007; 132: 656-62.
6. TERADA, R. S. S., NAVARRO, M. F. L., CARVALHO, R. M. *et al.* Avaliação in vitro da liberação de flúor de cimentos de ionômero de vidro e outros materiais que contêm flúor. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo.* 1998; 12: 81-9.
7. ARENDS, J., CHRISTOFFERSEN, J. The nature of early caries lesions in enamel. *J. Dent. Res.* 1986; 65: 2-11.
8. PITHON, M. M., OLIVEIRA, M. V., SANTOS, R. L. *et al.* Avaliação in vitro da resistência ao cisalhamento e liberação de flúor de dois cimentos de ionômero de vidro reforçado por resina. *Revista Odonto Ciência.* 2007; 22: 305-10.
9. FORSTEN, L. Fluoride release and uptake by glass ionomers. *Scand. J. Dent. Res.* 1991; 99: 241-5.
10. TERADA, R. S. S., NAVARRO, M. F. L., CARVALHO, R. M. *et al.* Avaliação in vitro da liberação de flúor de cimentos de ionômero de vidro e outros materiais que contêm flúor. *Rev. Odontol. Univ.* 1998; 12.
11. GRANDO, P. R., MAGNANI, M. B. B. A., PEREIRA, A. C. *et al.* Colagem de braquetes ortodônticos com resina composta e com ionômero de vidro. *J. Bras. Ortodon. Ortop. Facial.* 2002; 7: 118-24.
12. HALLGREN, A., OLIVEBY, A., TWETMAN, S. Salivary fluoride concentrations in children with glass ionomer cemented orthodontic appliances. *Caries Res.* 1990; 24: 239-41.
13. COOLEY, R. L., MCCOURT, J. W. Fluoride-releasing removable appliances. *Quintessence Int.* 1991; 22: 299-302.
14. DESCHEPPER, E. J. *et al.* Fluoride release from light-cured liners. *Am. J. Dent.* 1990; 3: 97-100.
15. DESCHEPPER, E. J. *et al.* A comparative study of fluoride release from glass-ionomer cements. *Quintessence Int.* 1991; 22: 215-20.
16. HATTAB, F. N. *et al.* An in vivo study on the release of fluoride from glass-ionomer cement. *Quintessence Int.* 1991; 22: 221-24.
17. CARVALHO, R. M. Avaliação da absorção de flúor pelo esmalte, cimento e dentina, de dentes humanos, a partir do contato com o cimento de ionômero de vidro. Bauru, 1993. 155p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

Recebido em: 12/07/2011 / Aprovado em: 13/09/2011

Matheus Melo Pithon

Av. Otávio Santos, 395/705, Centro Odontomédico Dr. Altamirando da Costa Lima - Recreio

Vitória da Conquista/BA, Brasil - CEP: 45020-210

E-mail: matheuspithon@gmail.com